



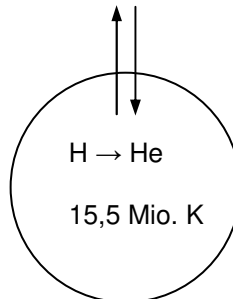
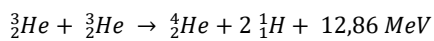
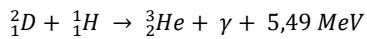
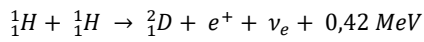
ENDSTADIEN VON STERNEN

Sterne mit Sonnenmasse:

Heute:

Gasdruck = Gravitationsdruck

Fusionskette:

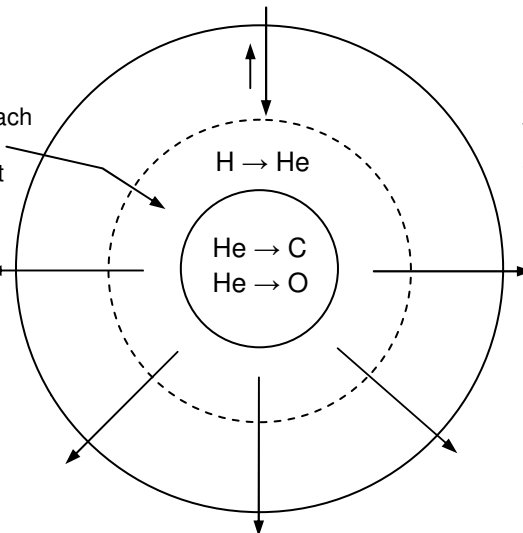


Sonnenkern

In ca. 5,2 Mrd. Jahren:
Roter Riese

- H – Vorrat im Kern verbraucht:
- Gasdruck < Gravitationsdruck
- Kern schrumpft
- Zentraltemperatur steigt
- H –Brennen verlagert sich nach außen („**Schalnbrennen**“)
- Gasdruck steigt, Sonne bläht sich auf
- Roter Riese
- He reichert sich im Kern an
- Bei 120 Mio. K:
He-Flash
- He-Brennen im Kern
- starke Sternwinde

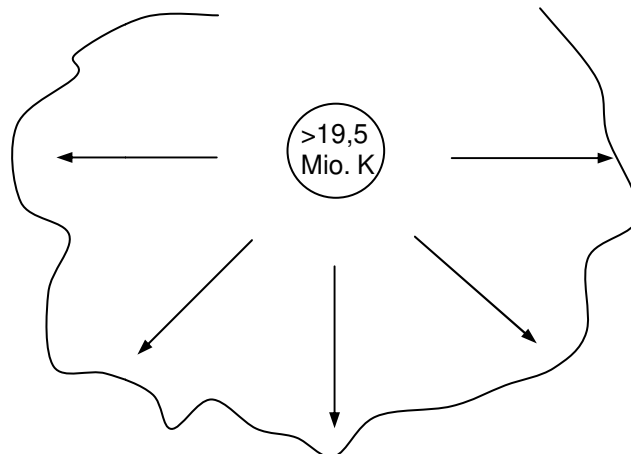
Gasdruck < Gravitationsdruck



Gesamtenergie durch eine viel größere Oberfläche
→ Oberfläche kühler: rot

→ Roter Riese

PLANETARISCHER NEBEL:



Außenschichten werden wegen der hohen Temperaturen abgeblasen und vom Kern beleuchtet
→ Planetarischer Nebel

In 8 Mrd. Jahren:

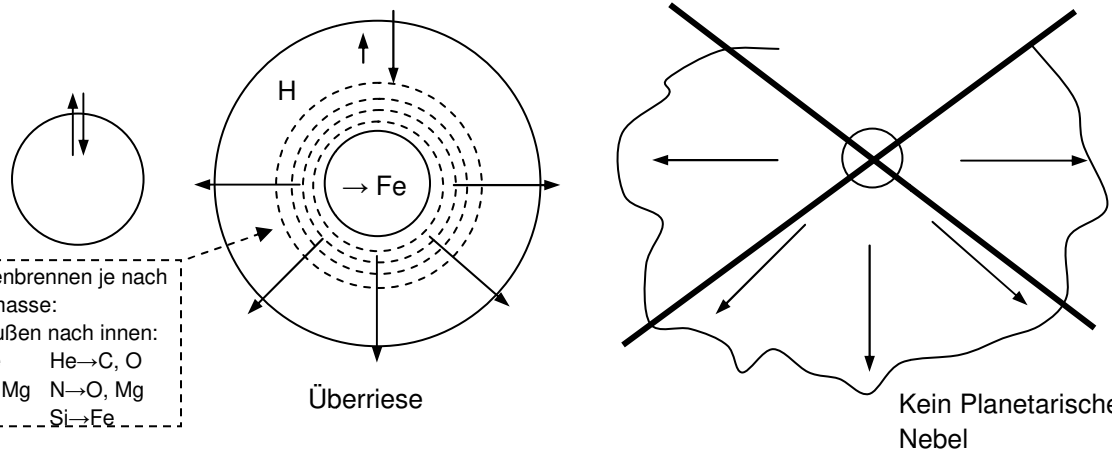
WEISSER ZWERG (Radius: ~ 1 000 km (vgl. Erde: 6378 km); $\rho \approx 10^6 \text{ g/cm}^3$)



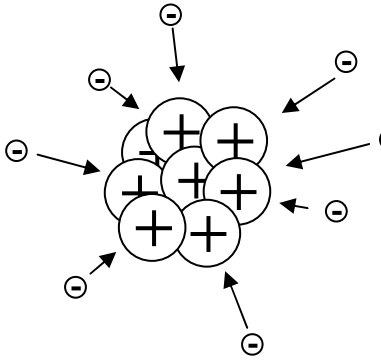
Grafiken: S. Hanssen



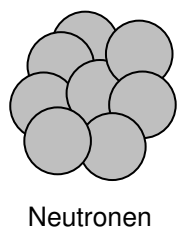
Sternenreste mit Eisenkern und über 1,2 - facher Sonnenmasse:



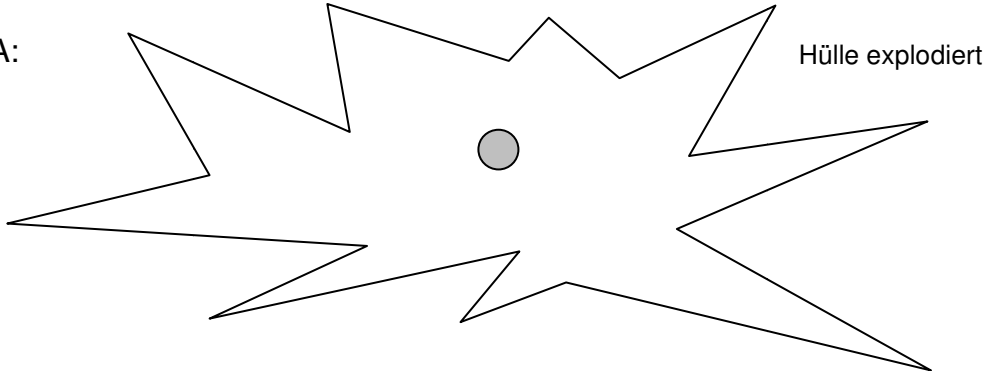
Schalenbrennen je nach Sternmasse:
 Von außen nach innen:
 H → He He → C, O
 C → N, Mg N → O, Mg
 O → Si Si → Fe



Gasdruck \ll Gravitationsdruck
 → Außenelektronen reagieren mit den Atomkernen, Stern implodiert, auf die hart neutronisierte Kugel herunterfallende äußere Schichten bilden auch endotherme Produkte (z.B. Uran) und werden zurückgeschleudert:



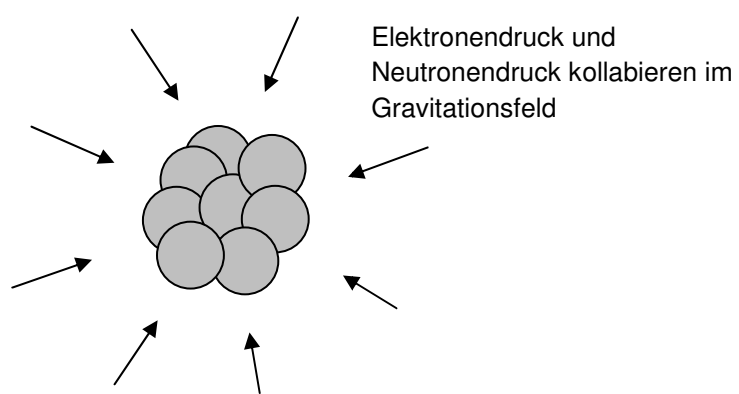
SUPERNOVA:



NEUTRONENSTERN (Radius: ~ 10 km; $\rho \approx 10^{14}$ g/cm³)

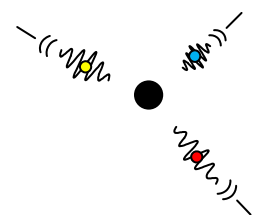


Sternenreste mit über 3,2 - facher Sonnenmasse:



Elektronendruck und Neutronendruck kollabieren im Gravitationsfeld

SCHWARZES LOCH



Selbst Licht wird angezogen, bzw. kann nicht entweichen: Schwarz!

Grafiken: S. Hanssen